

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-240900

(43)Date of publication of application : 08.09.2000

(51)Int.Cl.

F17D 1/02

(21)Application number : 11-041964

(71)Applicant : CKD CORP

(22)Date of filing : 19.02.1999

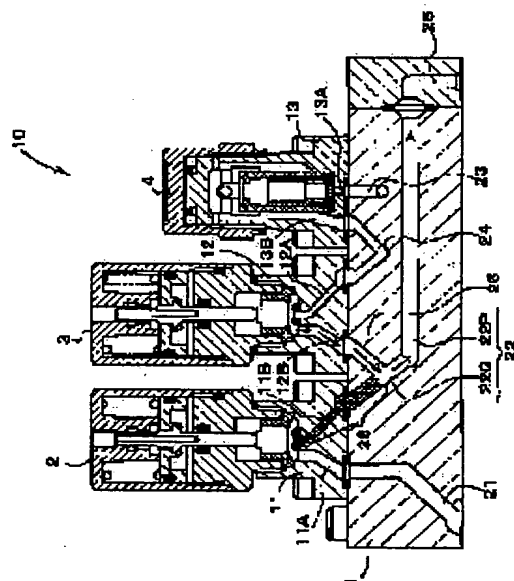
(72)Inventor : NAGAYA AKINORI
OGIWARA TATSUNORI

(54) VALVE UNIT

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a valve unit for replacing residual gas with high efficiency.

SOLUTION: A valve unit 10 is constituted with a plurality of fluid control apparatuses 2, 3, and 4 to control the flow of fluid flowing through a flow passage are mounted on a manifold 1 wherein a flow passage is formed in a block body, and the valve unit comprises the gas feed valve 2, and the gas substitution valve 3 arranged downstream of the flow of process gas and controlling the flow of purge gas. A confluent point between a process gas flow passage 22 formed on the discharge side from the gas feed valve 2 and a purge gas flow passage 25 formed so as to be confluent with the process gas flow passage 22 from a gas substitution valve 3 is situated upper stream from the gas substitution valve 3.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 05.03.2003

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of requesting appeal against
examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

*** NOTICES ***

JPO and NCIPPI are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] It is the bulb unit which comes to attach in one two or more fluid control equipments which control the flow of flowing fluid through said passage to the manifold with which passage was formed in the block object. The process gas passage which has the gas supply bulb which controls the flow of process gas, and the inert-gas-replacement bulb which is arranged at the downstream of the flow of process gas and controls the flow of purge gas, and was formed in the discharge side from said gas supply bulb, The bulb unit to which a juncture with the purge gas passage formed so that it might join from said inert-gas-replacement bulb to said process gas passage is characterized by being in the upstream of said inert-gas-replacement bulb.

[Claim 2] The bulb unit characterized by joining the inclination part of said process gas passage which said purge gas passage was inclined and formed in the upstream in the bulb unit according to claim 1, and was formed in the downstream by inclining.

[Claim 3] It is the bulb unit which comes to attach in one two or more fluid control equipments which control the flow of flowing fluid through said passage to the manifold with which passage was formed in the block object. The process gas passage which has the gas supply bulb which controls the flow of process gas, and the inert-gas-replacement bulb which is arranged at the downstream of the flow of process gas and controls the flow of purge gas, and was formed in the discharge side from said gas supply bulb, The bulb unit characterized by having the bypass passage which connects the entry section of the purge gas passage formed so that it might join from said inert-gas-replacement bulb to process gas passage, and said purge gas passage and said process gas passage.

[Translation done.]

*** NOTICES ***

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the bulb unit which can permute further the residual gas which piles up in passage by the detail efficiently about the bulb unit used by industrial manufacturing installations, such as semiconductor fabrication machines and equipment.

[0002]

[Description of the Prior Art] In the semi-conductor production process, process gas, such as corrosive gas, toxic gas, and inflammable gas, is used for etching of photoresist processing etc. as distributed gas from the former. Although photoresist processing (photoresist spreading, exposure, development, etching) is repeated two or more times in a semi-conductor production process, the gas transfer unit which supplies process gas if needed is used there. That is, in photoresist processing, two or more kinds of process gas and the process gas with which concentration differed even if it was the same class may be used. Therefore, within the chamber constituted from sealed space, process gas, such as two or more corrosive gas, component gas, etc., is mixed, or inert gas is mixed by process gas etc., and it is made predetermined concentration and supplied.

[0003] However, also in process gas, since corrosive gas corroded the metal inside a pipe etc. when it was left remained in a supply rear brake tube, the impurity might mix at the time of the next gas supply, and it might have a bad influence on the semi-conductor. Moreover, even when corrosive gas was little, when remaining, the component of the process gas used for a degree changed, and it had a big bad influence on photoresist processing, and also became the cause by which the quality of a semi-conductor product made it deteriorate. Furthermore, last time, even if the process gas of use was some residues in the case of inflammable gas etc., it mixed with the following gas depending on the class, and there was a possibility that the combustion and explosion by inflammable gas might occur. So, in the gas transfer unit, after mixing the process gas of two or more kinds of specified quantity etc. within a chamber, manufacturing distributed gas and supplying a semi-conductor process, permuting the process gas which remains to the interior, such as a chamber and a gas transfer unit, with inert gas, such as nitrogen gas, is performed.

[0004] Recently, integration of semiconductor fabrication machines and equipment progresses, and the bulb unit which carried out unitization of passage, a control bulb, etc. which constitute a gas transfer unit has come [by the way,] to be adopted. Drawing 3 is the sectional view showing the conventional example of such a bulb unit. The inert-gas-replacement bulb 103 which controls the flow of the purge gas for permuting the gas supply bulb 102 and residual gas which control the flow of the process gas to a non-illustrated chamber by the manifold 101 with which passage was formed, and the check valve 104 which prevents the inflow of process gas are put in order by the single tier, and the bulb unit 100 is attached in one. And when passing process gas, the inert-gas-replacement bulb 103 is closed, the gas supply bulb 102 can open, and process gas is supplied to a chamber side. Therefore, process gas enters from the process gas inflow way 111, flows to the process gas outflow way 112 through the gas supply bulb 102, and is supplied to a non-illustrated chamber from the outflow way 113.

[0005] On the other hand, after the gas supply bulb 102 is closed and supply of process gas is stopped at the time of the permutation of residual gas, the inert-gas-replacement bulb 103 can open and purge gas (for example, nitrogen gas) is passed in passage by the high pressure (for example,

two atmospheric pressures). Since it is supplied by the high pressure, purge gas will flow also into the dead space 120 which continues to the gas supply bulb 102 side, while being passed with sufficient vigor to the outflow way 113 side from the purge gas inflow way 114 which intersects perpendicularly with the process gas outflow way 112 through the inert-gas-replacement bulb 103 from a check valve 104. Therefore, the residual gas in dead space 120 is diluted by purge gas, and ** is passed to the outflow way 113 side, and it is discharged. Therefore, by continuing passing purge gas in the process gas outflow way 112, the process gas which remains in passage will be diluted and inert gas replacement will be completed.

[0006]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, in the conventional bulb unit 100 as shown in drawing 3, it had become a problem that the inert gas replacement which makes even desired concentration dilute the residual gas in passage takes time amount, and the consumption of purge gas increases in connection with it. It is because it will become a failure to cost reduction if the cycle time of semiconductor fabrication machines and equipment will become long, productive efficiency will be reduced, if inert gas replacement takes long duration, and the consumption of purge gas increases.

[0007] Then, this invention aims at offering the bulb unit which can permute residual gas efficiently that the above-mentioned technical problem should be solved.

[0008]

[Means for Solving the Problem] As opposed to the manifold with which, as for the bulb unit concerning this invention, passage was formed in the block object The gas supply bulb by which it comes to attach in one two or more fluid control equipments which control the flow of flowing fluid through said passage, and they control the flow of process gas, The process gas passage which has the inert-gas-replacement bulb which is arranged at the downstream of the flow of process gas and controls the flow of purge gas, and was formed in the discharge side from said gas supply bulb, A juncture with the purge gas passage formed so that it might join from said inert-gas-replacement bulb to said process gas passage is characterized by being in the upstream of said inert-gas-replacement bulb. For example, the inclination part of said process gas passage which inclined and formed said purge gas passage in the upstream, and was inclined and formed in the downstream is made to join. Therefore, it is washed away by residual gas through the juncture of purge gas passage to process gas passage at the downstream, and since purge gas is generally supplied by the high pressure, it flows also into the upstream of the juncture which was closed by the gas supply bulb and became dead space, and makes the residual gas of the tooth space concerned dilute and exhaust, if a gas supply bulb is closed after process gas supply, an inert-gas-replacement bulb is opened and purge gas is passed. Since a juncture is located by the upstream of an inert-gas-replacement bulb, i.e., the clausilium section of a gas supply bulb, in a near location at this time, the volume of dead space can be small, namely, the time amount which inert gas replacement takes by the amount of residuals of process gas decreasing can be shortened, and the consumption of purge gas can also be cut down.

[0009] Moreover, the bulb unit concerning this invention receives the manifold with which passage was formed in the block object. The gas supply bulb by which it comes to attach in one two or more fluid control equipments which control the flow of flowing fluid through said passage, and they control the flow of process gas, The process gas passage which has the inert-gas-replacement bulb which is arranged at the downstream of the flow of process gas and controls the flow of purge gas, and was formed in the discharge side from said gas supply bulb, It is characterized by having the bypass passage which connects the entry section of the purge gas passage formed so that it might join from said inert-gas-replacement bulb to process gas passage, and said purge gas passage and said process gas passage. Therefore, if a gas supply bulb is closed after process gas supply, an inert-gas-replacement bulb is opened and purge gas is passed, it is washed away by residual gas through the juncture of purge gas passage to process gas passage at the downstream, and it will pass along bypass passage and will be further washed away by the residual gas of a juncture which is in process gas passage from the upstream. Moreover, since purge gas is generally supplied by the high pressure, it flows also into the upstream of the process gas passage entry which was closed by the gas supply bulb and became dead space, and makes the residual gas of the tooth space concerned dilute and exhaust. Since dead space is the slight space in a gas supply bulb at this time, there can be few

amounts of residuals of process gas, the time amount which inert gas replacement takes can be shortened, and the consumption of purge gas can also be cut down.

[0010]

[Embodiment of the Invention] Next, the gestalt of 1 operation of the bulb unit concerning this invention is concretely explained with reference to a drawing. The bulb unit of the gestalt of this operation constitutes gas transfer units, such as semiconductor fabrication machines and equipment, like what was mentioned above. Drawing 1 is the sectional view showing the gestalt of the 1st operation of a bulb unit. On the manifold 1 with which passage was formed, the inert-gas-replacement bulb 3 which controls the flow of the purge gas for permuting the gas supply bulb 2 and residual gas which control the flow of the process gas to a non-illustrated chamber, and the check valve 4 which prevents the inflow of process gas are put in order by the single tier, and the bulb unit 10 is attached at one. The gas supply bulb 2, the inert-gas-replacement bulb 3, and a check valve 4 are constituted by each valve blocks 11, 12, and 13 and one, and are attached in the manifold 1 by the valve blocks 11, 12, and 13. It is open for free passage to a valve portion, respectively, and the inflow ways 11A, 12A, and 13A and the outflow ways 11B, 12B, and 13B which establish the port section are drilled in the base side which is the clamp face by valve blocks 11, 12, and 13.

[0011] And the passage which is open for free passage on the inflow ways 11A, 12A, and 13A and the outflow ways 11B, 12B, and 13B of these valve blocks 11, 12, and 13 is drilled by the manifold 1. That is, to the valve block 11 of the activity bulb 2 which controls the flow of process gas, the process gas inflow way 21 and the process gas outflow way 22 are open for free passage. Especially, the process gas outflow way 22 is opening the thing of the gestalt of this operation for free passage to horizontal level 22P drilled in the longitudinal direction of a manifold 1 by ramp 22Q which inclined in the downstream (inert-gas-replacement bulb 3 side) so that it may understand as compared with the thing (refer to drawing 3) of the conventional example. Therefore, according to ramp 22Q of the process gas outflow way 22, outflow way 11B of a valve block 11 also inclines, and is formed.

[0012] Moreover, the purge gas inflow way 23 which supplies purge gas to a check valve 13, and the communication passage 24 for passing purge gas from a check valve 13 to the inert-gas-replacement bulb 3 are drilled by the manifold 1. Furthermore, from outflow way 12B of the valve block 12 to the inert-gas-replacement bulb 3, the purge gas supply way 25 is drilled by the manifold 1 so that it may join in the middle of ramp 22Q of the process gas outflow way 22. This purge gas supply way 25 inclines in the upstream (gas supply bulb 2 side) to the same extent as ramp 22Q of the process gas outflow way 22, is formed in it, and outflow way 12B of the valve block 12 which is open for free passage there also inclines, and it is formed. In addition, the process gas outflow way 22 and the purge gas supply way 25 are equivalent to the process gas passage and purge gas passage which are indicated to claim 1, respectively.

[0013] Then, according to such a bulb unit 10, inert gas replacement is performed as follows. First, where the inert-gas-replacement bulb 3 is closed, the gas supply bulb 2 can open process gas, and it is supplied to a non-illustrated chamber through the purge gas outflow way 22 from the purge gas inflow way 21 of a manifold 1. And after processing of etching etc. is completed, the gas supply bulb 2 is closed, supply of process gas stops, and, subsequently inert gas replacement is performed. That is, the inert-gas-replacement bulb 3 can open following the clausilium of the gas supply bulb 2, and it is washed away by high-pressure purge gas in the process gas outflow way 22. Inert gas, such as nitrogen gas, is used for purge gas, and it is supplied by two atmospheric pressures or the pressure beyond it. Therefore, purge gas flows from a check valve 4 to the inert-gas-replacement bulb 3 through the purge gas inflow way 23 and the communication passage 24 of a manifold 1, and flows into ramp 22Q of the purge gas supply way 25 to the process gas outflow way 22 with sufficient vigor further.

[0014] The purge gas which flowed into the process gas outflow way 22 is discharged from the outflow way 26, washing away residual gas as it is. Moreover, also into outflow way 11B28 (it illustrates with a spot) of a valve block 11, i.e., dead space, since purge gas is supplied with high pressure from the pressure in passage, it flows in ramp 22Q. Therefore, it passes and the residual gas in dead space 28 is discharged to the outflow way 26 side while it is diluted by purge gas. Therefore, by continuing passing purge gas in the process gas outflow way 22, the process gas which remains in

passage will be diluted and inert gas replacement will be completed.

[0015] Here, a test result is compared about the inert-gas-replacement property of the bulb unit 10 of the gestalt of this operation, and the conventional bulb unit 100 of drawing 3. Drawing 4 and drawing 5 show the test result about an inert-gas-replacement property in a graph. In addition, in this trial, the purge of nitrogen gas performed inert gas replacement in the passage where it filled up with oxygen instead of corrosive gas. In the graph of drawing 4, the comparison of purge time amount to the residual oxygen density in bulb unit passage is shown, and the comparison of nitrogen gas input rating to the residual oxygen density in bulb unit passage is shown in the graph of drawing 5 at it. In addition, the exam set permutation gas pressure to 0.2MPa(s), and performed it under the permutation quantity of gas flow 11./m. Moreover, when inert gas replacement was actually performed, as for the concentration of the residual gas in passage, threshold limit value is determined by the type of gas, and the period until it dilutes this trial to 0.5 ppm or less was compared.

[0016] Then, when purge time amount and nitrogen gas input rating until it reaches a reference value mostly compared both the bulb unit 10,100, the direction of the bulb unit 10 (it expresses as a continuous line) of the gestalt of this operation showed clearly the inert-gas-replacement property which may be compared with the conventional bulb unit 100. That is, these bulb units 10 were about 200 sec(s) to having taken the purge time amount of about 900 sec(s) for residual oxygen to reach criteria concentration, as shown in drawing 4 in the case of the conventional bulb unit 100. Moreover, this bulb unit 10 was about 3.3l. to that of ** to which about 15l. nitrogen gas was consumed in the case of the conventional bulb unit 100 by the time residual oxygen reached criteria concentration, as shown in drawing 5. Therefore, according to the bulb unit 10 of the gestalt of this operation, with compaction of purge time amount, it is also nitrogen gas input rating and was able to stop.

[0017] Since this was formed so that the purge gas supply way 25 which made ramp 22Q of the process gas outflow way 22 incline similarly might be made to join, it is considered to be because for dead space 28 to have been made small as much as possible. In the point, the capacity of the residual gas within dead space 28 was able to be reduced even to 0.13 cc with the manifold 1 of the gestalt of this operation to the capacity of the residual gas within dead space 120 being 0.71 cc in the conventional manifold 101. And from this result, according to the bulb unit 10 of the gestalt of this operation, the cycle time of semiconductor fabrication machines and equipment could be shortened, and it led to improvement in production capacity. Moreover, consumption of the purge gas used for inert gas replacement could be lessened, and it also became cost reduction.

[0018] Next, the gestalt of the 2nd operation of the bulb unit concerning this invention is explained. Drawing 2 is the sectional view showing the gestalt of the 2nd operation of a bulb unit. The bulb unit 30 of the gestalt of this operation is attached like the thing of the gestalt of the 1st operation, and constitutes gas transfer units, such as semiconductor fabrication machines and equipment. Therefore, a same sign is attached and explained to the same component part as said bulb unit 10 (R> drawing 1 1 reference). On the manifold 31 with which passage was formed, the gas supply bulb 2, the inert-gas-replacement bulb 3, and a check valve 4 are put in order by the single tier, and are attached at one. And these are constituted by each valve blocks 11, 12, and 13 and one, and are attached in the manifold 31 by the valve blocks 11, 12, and 13. It is open for free passage to a valve portion, respectively, and the inflow ways 11A, 12A, and 13A and the outflow ways 11B, 12B, and 13B which establish the port section are drilled in the base side which is the clamp face by valve blocks 11, 12, and 13.

[0019] And the passage which is open for free passage on the inflow ways 11A, 12A, and 13A and the outflow ways 11B, 12B, and 13B of these valve blocks 11, 12, and 13 is drilled by the manifold 31. That is, to the valve block 11 of the activity bulb 2 which controls the flow of process gas, the process gas inflow way 41 and the process gas outflow way 42 are open for free passage. The process gas outflow way 42 is open for free passage with vertical section 42Q perpendicularly drilled from the top face to horizontal level 42P drilled in the longitudinal direction of a manifold 31. Moreover, the purge gas inflow way 43 which supplies purge gas to a check valve 13, and the communication passage 44 for passing purge gas from a check valve 13 to the inert-gas-replacement bulb 3 are drilled by the manifold 31. Furthermore, the bypass passage 46 of V typeface which opens for free passage top-face opening of the purge gas supply way 45 which is perpendicularly open for

free passage to a manifold 31 to horizontal level 42P of the process gas outflow way 42, and joins it from outflow way 12B of a valve block 12 to them, and the purge gas supply way 45 and the process gas outflow way 42 is drilled. In addition, the process gas outflow way 42 and the purge gas supply way 45 are equivalent to the process gas passage and purge gas passage which are indicated to claim 2, respectively.

[0020] Then, according to such a bulb unit 30, next it is made like and inert gas replacement is performed. First, where the inert-gas-replacement bulb 3 is closed, the gas supply bulb 2 can open process gas, and it is supplied to a non-illustrated chamber through the purge gas outflow way 42 from the purge gas inflow way 41 of a manifold 31. And after processing of etching etc. is completed, the gas supply bulb 2 is closed, supply of process gas stops, and inert gas replacement is performed. That is, the inert-gas-replacement bulb 3 can open following the clausilium of the gas supply bulb 2, and it is washed away by high-pressure purge gas in the process gas outflow way 42. Inert gas, such as nitrogen gas, is used for purge gas, and it is supplied by two atmospheric pressures or the pressure beyond it. Therefore, purge gas flows from a check valve 4 to the inert-gas-replacement bulb 3 through the purge gas inflow way 43 and the communication passage 44 of a manifold 31, and divides and flows into the 2-way of the purge gas supply way 45 and the bypass passage 46 from outflow way 12B of a valve block 12 further.

[0021] The purge gas which flowed into the purge gas supply way 45 washes away the residual gas in the process gas outflow way 42 as it is, and discharges it from the outflow way 26. On the other hand, the purge gas which flowed into the bypass passage 46 washes away further the residual gas in the process gas outflow way 42 from the upstream, and discharges it to the outflow way 26 side. Moreover, since the purge gas which flowed into the bypass passage 46 is supplied with high pressure, it flows in also into outflow way 11B of the valve block 11 used as dead space 48 (it illustrates with a spot). Therefore, the residual gas in dead space 48 is diluted by purge gas, and ** is passed to the outflow way 26 side, and it is discharged. Therefore, by continuing passing purge gas, the process gas which remains in passage will be diluted and inert gas replacement will be completed.

[0022] And according to the bulb unit 30 of the gestalt of this operation, although not shown, the test result of an inert-gas-replacement property enables compaction of the further purge time amount, in connection with it, is also nitrogen gas input rating and can suppress it more. It is because it is thought that the improvement in an inert-gas-replacement property originates in the dead space in passage as the gestalt of the 1st operation also showed. Since it was made to wash away the residual gas in a manifold 31 completely with the gestalt of this operation in the point, the capacity of the residual gas within dead space 48 is because it was made to fall even to 0.09 cc of an outflow way 11B part. Moreover, purge gas can also mention the directivity which flows into dead space 48 as a basis of the improvement in an inert-gas-replacement property. That is, since purge gas is supplied with high pressure from the pressure in passage, it flows also in dead space, but when the bypass passage 46 has turned to the direction of dead space 48 like the gestalt of this operation, it is because it is possible that the kinetic energy by the flow of purge gas works effectively, and flows effectively in dead space.

[0023] Therefore, according to the bulb unit 30 of the gestalt of this operation, the cycle time of semiconductor fabrication machines and equipment can be shortened by improvement in an inert-gas-replacement property, and it leads to improvement in production capacity. Moreover, consumption of the purge gas used for inert gas replacement can be lessened, and it also becomes cost reduction.

[0024] In addition, various modification is possible for this invention in the range which is not necessarily limited to the thing of the gestalt of said operation, and does not deviate from the meaning. For example, in addition to the purge gas supply way 45, the bypass passage 46 was formed, but you may make it supply purge gas with the gestalt of said 2nd operation only in the bypass passage 46.

[0025]

[Effect of the Invention] This invention is a thing which comes to attach in one two or more fluid control equipments which control the flow of flowing fluid through said passage to the manifold with which passage was formed in the block object. The process gas passage which has the gas

supply bulb which controls the flow of process gas, and the inert-gas-replacement bulb which controls the flow of purge gas by the downstream of the flow of process gas, and was formed in the discharge side from said gas supply bulb, Since the juncture with the purge gas passage formed so that it might join from said inert-gas-replacement bulb to process gas passage constituted so that it might be located in the upstream of said inert-gas-replacement bulb, it became possible to offer the bulb unit which can permute residual gas efficiently.

[0026] Moreover, this invention receives the manifold with which passage was formed in the block object. The gas supply bulb by which it comes to attach in one two or more fluid control equipments which control the flow of flowing fluid through said passage, and they control the flow of process gas, The process gas passage which has the inert-gas-replacement bulb which is arranged at the downstream of the flow of process gas and controls the flow of purge gas, and was formed in the discharge side from said gas supply bulb, Since it considered as the configuration which has the bypass passage which connects the entry section of the purge gas passage formed so that it might join from said inert-gas-replacement bulb to process gas passage, and said purge gas passage and said process gas passage It became possible to offer the bulb unit which can permute residual gas efficiently.

[Translation done.]

*** NOTICES ***

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is the sectional view showing the gestalt of the 1st operation of the bulb unit concerning this invention.

[Drawing 2] It is the sectional view showing the gestalt of the 2nd operation of the bulb unit concerning this invention.

[Drawing 3] It is the sectional view showing the conventional bulb unit.

[Drawing 4] It is the graph which showed the inert-gas-replacement property based on purge time amount.

[Drawing 5] It is the graph which showed the inert-gas-replacement property based on purge gas consumption.

[Description of Notations]

1 31,101 Manifold

2,102 Gas supply bulb

3,103 Inert-gas-replacement bulb

4,104 Check valve

10 30,100 Bulb unit

22 42,112 Process gas outflow way

25, 45, 46,114 Purge gas supply way

[Translation done.]

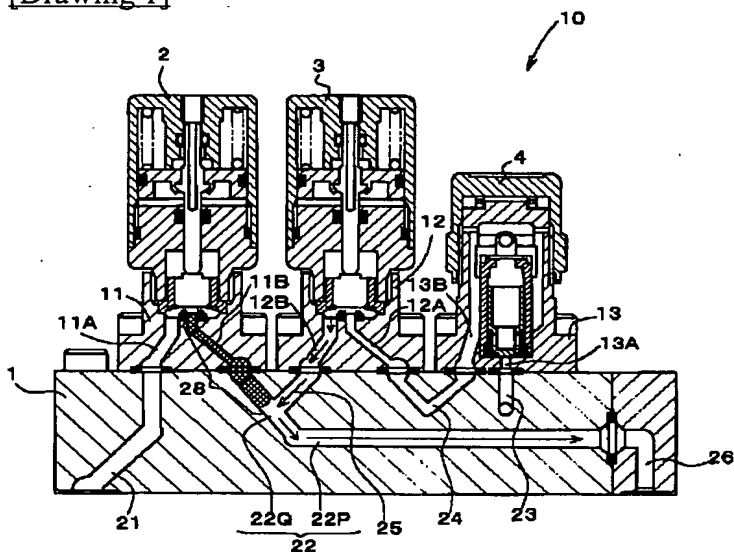
* NOTICES *

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

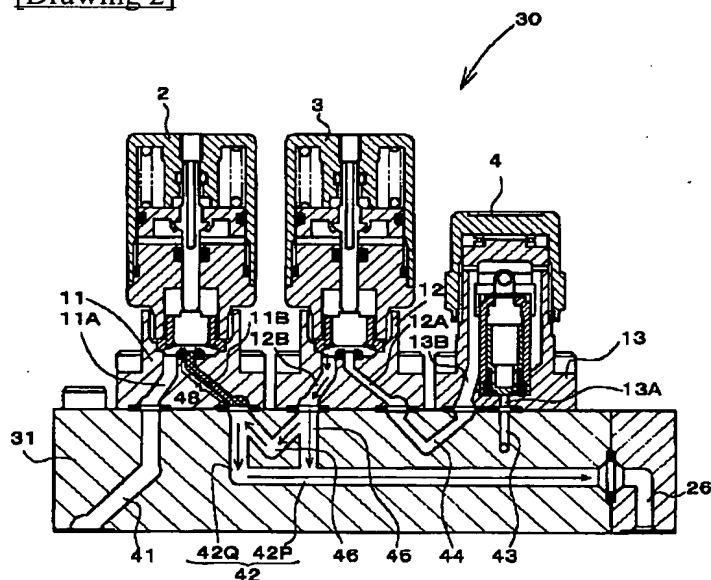
1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DRAWINGS

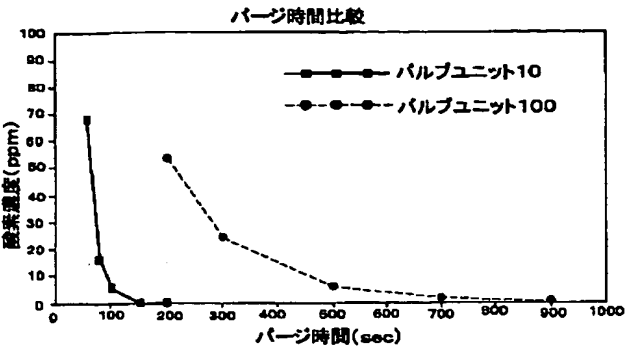
[Drawing 1]



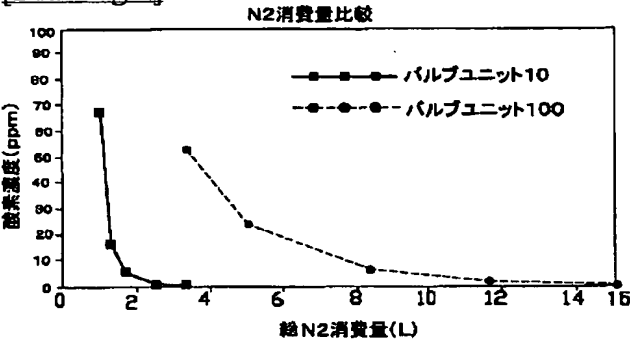
[Drawing 2]



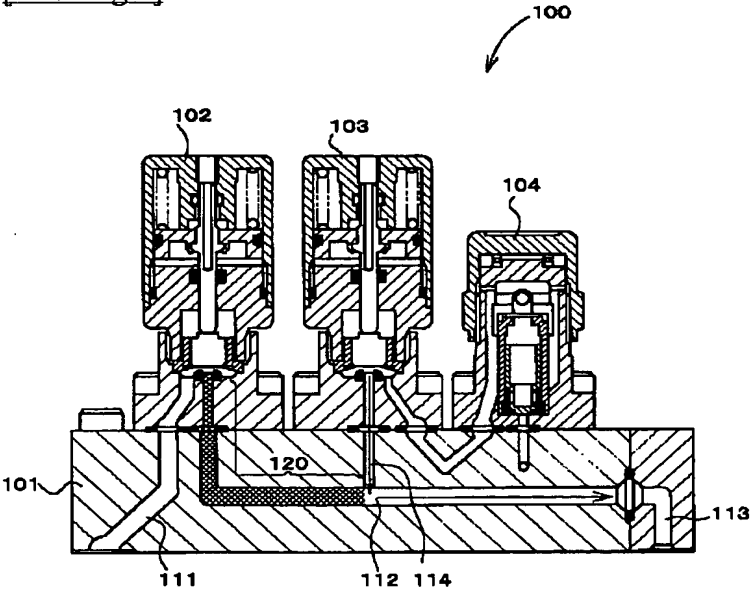
[Drawing 4]



[Drawing 5]



[Drawing 3]



[Translation done.]

EUROPEAN PATENT OFFICE

Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 2000240900
PUBLICATION DATE : 08-09-00

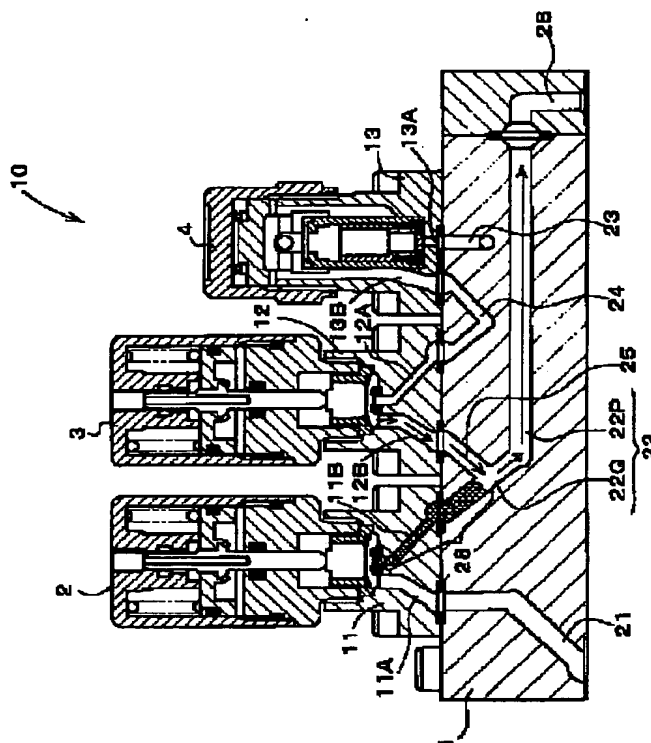
APPLICATION DATE : 19-02-99
APPLICATION NUMBER : 11041964

APPLICANT : CKD CORP;

INVENTOR : OGIWARA TATSUNORI;

INT.CL. : F17D 1/02

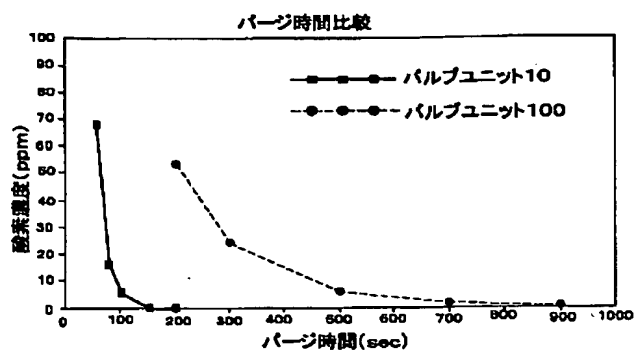
TITLE : VALVE UNIT



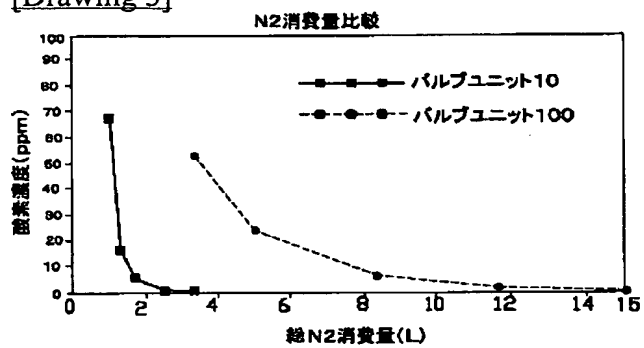
ABSTRACT : PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a valve unit for replacing residual gas with high efficiency.

SOLUTION: A valve unit 10 is constituted with a plurality of fluid control apparatuses 2, 3, and 4 to control the flow of fluid flowing through a flow passage are mounted on a manifold 1 wherein a flow passage is formed in a block body, and the valve unit comprises the gas feed valve 2, and the gas substitution valve 3 arranged downstream of the flow of process gas and controlling the flow of purge gas. A confluent point between a process gas flow passage 22 formed on the discharge side from the gas feed valve 2 and a purge gas flow passage 25 formed so as to be confluent with the process gas flow passage 22 from a gas substitution valve 3 is situated upper stream from the gas substitution valve 3.

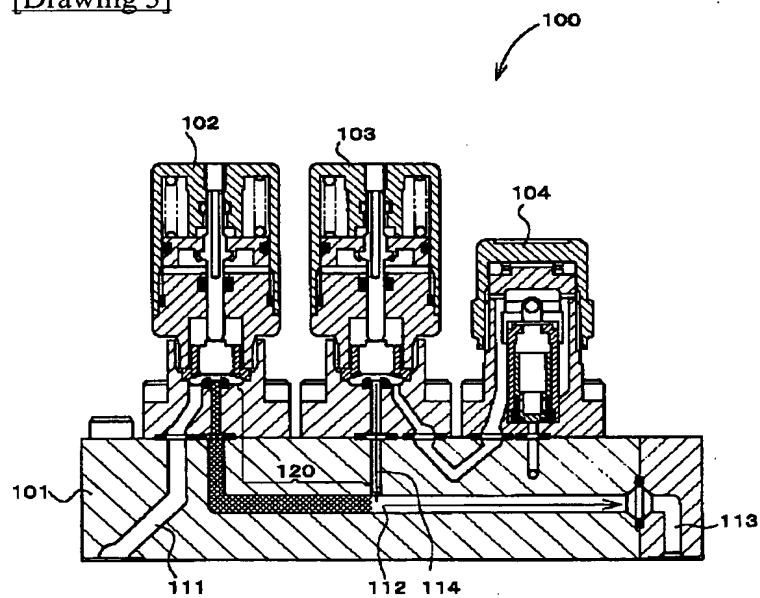
COPYRIGHT: (C)2000,JPO



[Drawing 5]



[Drawing 3]



[Translation done.]

EUROPEAN PATENT OFFICE

Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 2000240900
PUBLICATION DATE : 08-09-00

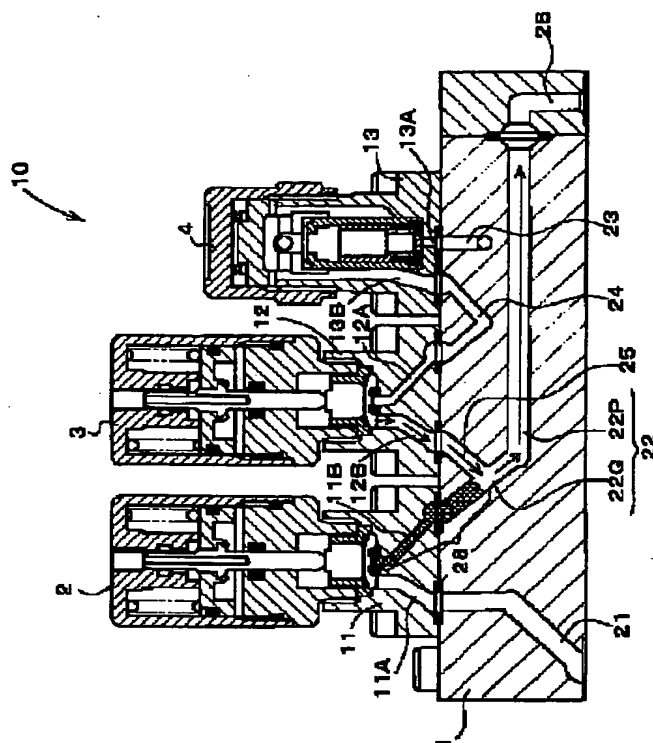
APPLICATION DATE : 19-02-99
APPLICATION NUMBER : 11041964

APPLICANT : CKD CORP;

INVENTOR : OGIWARA TATSUNORI;

INT.CL. : F17D 1/02

TITLE : VALVE UNIT



ABSTRACT : PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a valve unit for replacing residual gas with high efficiency.

SOLUTION: A valve unit 10 is constituted with a plurality of fluid control apparatuses 2, 3, and 4 to control the flow of fluid flowing through a flow passage are mounted on a manifold 1 wherein a flow passage is formed in a block body, and the valve unit comprises the gas feed valve 2, and the gas substitution valve 3 arranged downstream of the flow of process gas and controlling the flow of purge gas. A confluent point between a process gas flow passage 22 formed on the discharge side from the gas feed valve 2 and a purge gas flow passage 25 formed so as to be confluent with the process gas flow passage 22 from a gas substitution valve 3 is situated upper stream from the gas substitution valve 3.

COPYRIGHT: (C)2000,JPO

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-240900

(P 2 0 0 0 - 2 4 0 9 0 0 A)

(43) 公開日 平成12年9月8日 (2000. 9. 8)

(51) Int. Cl. ⁷

識別記号

F I

テーマコード (参考)

F17D 1/02

F17D 1/02

3J071

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平11-41964

(22) 出願日 平成11年2月19日 (1999. 2. 19)

(71) 出願人 000106760

シーケーディ株式会社

愛知県小牧市応時二丁目250番地

(72) 発明者 長屋 暁典

愛知県春日井市堀ノ内町850番地 シーケ

ーディ株式会社春日井事業所内

(72) 発明者 荻原 立典

愛知県春日井市堀ノ内町850番地 シーケ

ーディ株式会社春日井事業所内

(74) 代理人 100097009

弁理士 富澤 孝 (外 2 名)

F ターム (参考) 3J071 AA02 BB14 CC01 DD27 EE01

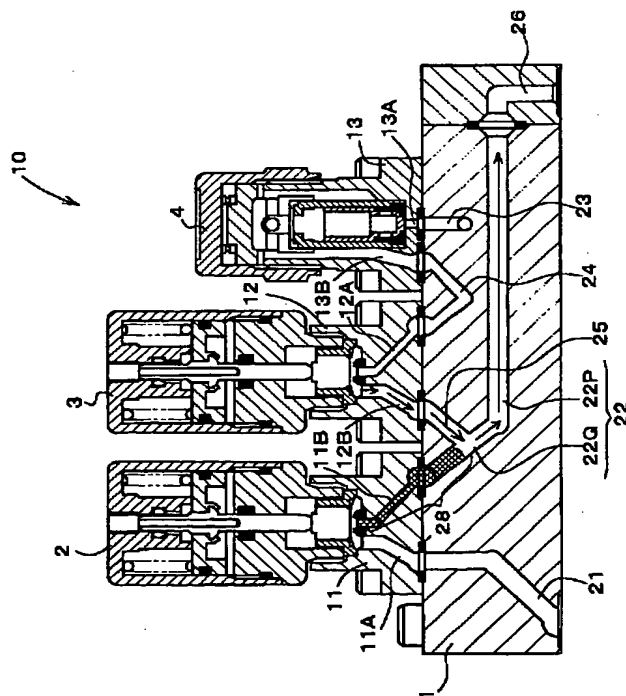
FF11

(54) 【発明の名称】 バルブユニット

(57) 【要約】

【課題】 残留ガスの置換を効率よく行うことが可能なバルブユニットを提供すること。

【解決手段】 本発明に係るバルブユニット10は、ブロック体に流路が形成されたマニホールド1に対して、流路を通して流れる流体の流れを制御する複数の流体制御機器2、3、4が一体に取り付けられてなるものであって、プロセスガスの流れを制御するガス供給バルブ2と、プロセスガスの流れの下流側に配置されてパージガスの流れを制御するガス置換バルブ3とを有し、ガス供給バルブ2から排出側に形成されたプロセスガス流路22と、ガス置換バルブ3からプロセスガス流路22へ合流するよう形成されたパージガス流路25との合流点がある、ガス置換バルブ3の上流側にある。



EUROPEAN PATENT OFFICE

Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 2000240900
PUBLICATION DATE : 08-09-00

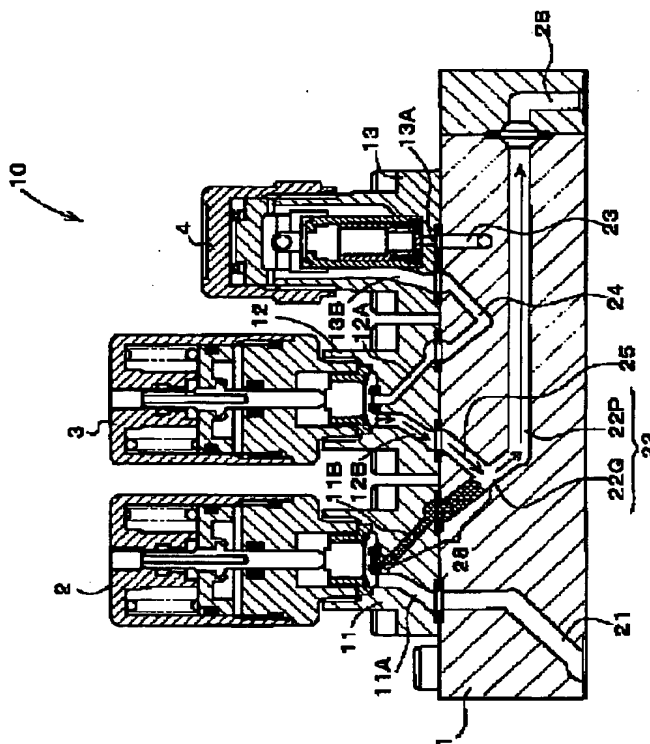
APPLICATION DATE : 19-02-99
APPLICATION NUMBER : 11041964

APPLICANT : CKD CORP;

INVENTOR : OGIWARA TATSUNORI;

INT.CL. : F17D 1/02

TITLE : VALVE UNIT



ABSTRACT : PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a valve unit for replacing residual gas with high efficiency.

SOLUTION: A valve unit 10 is constituted with a plurality of fluid control apparatuses 2, 3, and 4 to control the flow of fluid flowing through a flow passage are mounted on a manifold 1 wherein a flow passage is formed in a block body, and the valve unit comprises the gas feed valve 2, and the gas substitution valve 3 arranged downstream of the flow of process gas and controlling the flow of purge gas. A confluent point between a process gas flow passage 22 formed on the discharge side from the gas feed valve 2 and a purge gas flow passage 25 formed so as to be confluent with the process gas flow passage 22 from a gas substitution valve 3 is situated upper stream from the gas substitution valve 3.

COPYRIGHT: (C)2000,JPO

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-240900

(P 2 0 0 0 - 2 4 0 9 0 0 A)

(43) 公開日 平成12年9月8日 (2000. 9. 8)

(51) Int. Cl. ⁷

識別記号

F I

ターマコード (参考)

F17D 1/02

F17D 1/02

3J071

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平11-41964

(22) 出願日 平成11年2月19日 (1999. 2. 19)

(71) 出願人 000106760

シーケーディ株式会社

愛知県小牧市応時二丁目250番地

(72) 発明者 長屋 暁典

愛知県春日井市堀ノ内町850番地 シーケー
ディ株式会社春日井事業所内

(72) 発明者 荻原 立典

愛知県春日井市堀ノ内町850番地 シーケー
ディ株式会社春日井事業所内

(74) 代理人 100097009

弁理士 富澤 孝 (外 2 名)

F ターム (参考) 3J071 AA02 BB14 CC01 DD27 EE01

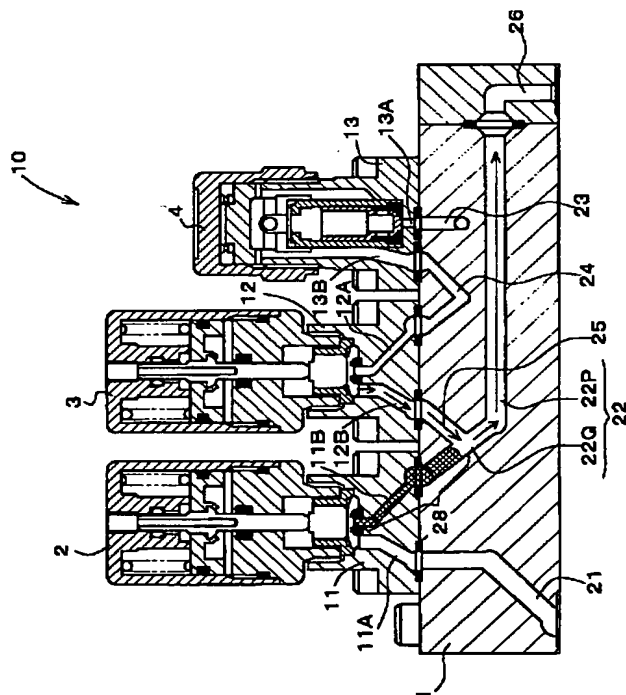
FF11

(54) 【発明の名称】 バルブユニット

(57) 【要約】

【課題】 残留ガスの置換を効率よく行うことが可能なバルブユニットを提供すること。

【解決手段】 本発明に係るバルブユニット10は、ブロック体に流路が形成されたマニホールド1に対して、流路を通して流れる流体の流れを制御する複数の流体制御機器2, 3, 4が一体に取り付けられてなるものであって、プロセスガスの流れを制御するガス供給バルブ2と、プロセスガスの流れの下流側に配置されてパージガスの流れを制御するガス置換バルブ3とを有し、ガス供給バルブ2から排出側に形成されたプロセスガス流路22と、ガス置換バルブ3からプロセスガス流路22へ合流するよう形成されたパージガス流路25との合流点22Qが、ガス置換バルブ3の上流側にある。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 ブロック体に流路が形成されたマニホールドに対して、前記流路を通して流れる流体の流れを制御する複数の流体制御機器が一体に取り付けられてなるバルブユニットであって、

プロセスガスの流れを制御するガス供給バルブと、プロセスガスの流れの下流側に配置されてパージガスの流れを制御するガス置換バルブとを有し、前記ガス供給バルブから排出側に形成されたプロセスガス流路と、前記ガス置換バルブから前記プロセスガス流路へ合流するよう形成されたパージガス流路との合流点が、前記ガス置換バルブの上流側にあることを特徴とするバルブユニット。

【請求項 2】 請求項 1 に記載のバルブユニットにおいて、前記パージガス流路が、上流側に傾斜して形成され、下流側に傾斜して形成された前記プロセスガス流路の傾斜部分に合流することを特徴とするバルブユニット。

【請求項 3】 ブロック体に流路が形成されたマニホールドに対して、前記流路を通して流れる流体の流れを制御する複数の流体制御機器が一体に取り付けられてなるバルブユニットであって、

プロセスガスの流れを制御するガス供給バルブと、プロセスガスの流れの下流側に配置されてパージガスの流れを制御するガス置換バルブとを有し、前記ガス供給バルブから排出側に形成されたプロセスガス流路と、前記ガス置換バルブからプロセスガス流路へ合流するよう形成されたパージガス流路と、前記パージガス流路と前記プロセスガス流路との入り口部を連絡するバイパス流路とを有することを特徴とするバルブユニット。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、半導体製造装置等の産業用製造装置で使用されるバルブユニットに関し、さらに詳細には、流路内に滞留する残留ガスの置換を効率的に行うことが可能なバルブユニットに関する。

【0002】

【従来の技術】 半導体製造工程では、従来からホトレジスト加工のエッチング等に腐食性ガス、毒性ガスおよび可燃性ガス等のプロセスガスが供給ガスとして使用されている。ホトレジスト加工（ホトレジスト塗布、露光、現像、エッチング）は、半導体製造工程において複数回繰り返されるが、そこではプロセスガスを必要に応じて供給するガス供給装置が使用されている。即ち、ホトレジスト加工においては、複数種類のプロセスガスや、同一種類であっても濃度の異なったプロセスガスが使用されることがある。そのため、密閉された空間で構成したチャンバ内で、複数の腐食性ガスや成分ガス等のプロセスガスが混合されたり、プロセスガス等に不活性ガスが混合されたりして所定の濃度にされたりして供給されて

いる。

【0003】 ところが、プロセスガスの中でも腐食性ガスは、供給後パイプ内に残留したまま放置されると、パイプ内部の金属等を腐食してしまうので、次のガス供給時に不純物が混入して半導体に悪影響を与えることがあった。また、腐食性ガスが少量でも残留すれば、次に使用するプロセスガスの成分が変化してしまい、ホトレジスト加工に大きな悪影響を与え、半導体製品の品質の劣化させる原因にもなった。さらに、前回使用のプロセスガスが可燃性ガス等の場合には、たとえ少しの残量であっても種類によっては次のガスと混合して、可燃性ガスによる燃焼や爆発が発生する恐れがあった。そこで、ガス供給装置では、複数種類の所定量のプロセスガス等をチャンバ内で混合して供給ガスを製造して半導体工程に供給した後、チャンバやガス供給装置等の内部に残留しているプロセスガスを窒素ガス等の不活性ガスで置換することが行われている。

【0004】 ところで、最近では半導体製造装置の集積化が進み、ガス供給装置を構成する流路及び制御バルブなどをユニット化したバルブユニットが採用されるに至っている。図 3 は、そのようなバルブユニットの従来例を示す断面図である。バルブユニット 100 は、流路の形成されたマニホールド 101 に、不図示のチャンバへのプロセスガスの流れを制御するガス供給バルブ 102、残留ガスを置換するためのパージガスの流れを制御するガス置換バルブ 103、及びプロセスガスの流入を防止するチェック弁 104 が一列に並べられ一体に取り付けられている。そして、プロセスガスを流す時にはガス置換バルブ 103 が閉じられ、ガス供給バルブ 102 が開けられてプロセスガスがチャンバ側へと供給される。そのため、プロセスガスは、プロセスガス流入路 111 から入りガス供給バルブ 102 を介してプロセスガス流出路 112 へと流れ、排出流路 113 から不図示のチャンバへと供給される。

【0005】 一方、残留ガスの置換時には、ガス供給バルブ 102 が閉じられてプロセスガスの供給が止められた後、ガス置換バルブ 103 が開けられてパージガス（例えば窒素ガス）が高い圧力（例えば 2 気圧）で流路内に流される。パージガスは、チェック弁 104 からガス置換バルブ 103 を通ってプロセスガス流出路 112 に直交するパージガス流入路 114 から排出流路 113 側へ勢い良く流されるとともに、高い圧力で供給されているためガス供給バルブ 102 側へ続くデッドスペース 120 内へも流入することとなる。そのため、デッドスペース 120 内の残留ガスは、パージガスによって希釈されとともに排出流路 113 側へ流されて排出される。従って、プロセスガス流出路 112 内にパージガスを流し続けることによって、流路内に残るプロセスガスが希釈されてガス置換が完了することになる。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】ところが、図3に示すような従来のバルブユニット100では、流路内の残留ガスを所望の濃度にまで希釈させるガス置換に時間がかかり、またそれに伴ってパージガスの消費量が多くなることが問題になっていた。ガス置換に長時間を要すれば、半導体製造装置のサイクルタイムが長くなって生産効率を低下させ、またパージガスの消費量が多くなれば、コスト削減への障害となるからである。

【0007】そこで、本発明は、上記の課題を解決すべく、残留ガスの置換を効率よく行うことが可能なバルブユニットを提供することを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】本発明に係るバルブユニットは、ブロック体に流路が形成されたマニホールドに対して、前記流路を通して流れる流体の流れを制御する複数の流体制御機器が一体に取り付けられてなるものであって、プロセスガスの流れを制御するガス供給バルブと、プロセスガスの流れの下流側に配置されてパージガスの流れを制御するガス置換バルブとを有し、前記ガス供給バルブから排出側に形成されたプロセスガス流路と、前記ガス置換バルブから前記プロセスガス流路へ合流するよう形成されたパージガス流路との合流点が、前記ガス置換バルブの上流側にあることを特徴とする。例えば、前記パージガス流路を上流側に傾斜して形成し、下流側に傾斜して形成した前記プロセスガス流路の傾斜部分に合流させる。よって、プロセスガス供給後にガス供給バルブを閉じ、ガス置換バルブを開けてパージガスを流せば、パージガス流路からプロセスガス流路の合流点を通して下流側に残留ガスが押し流され、またパージガスは一般に高い圧力で供給されるため、ガス供給バルブによって閉じられてデッドスペースとなった合流点の上流側にも流れ込んで、当該スペースの残留ガスを希釈して排気させる。このとき、合流点がガス置換バルブの上流側、即ちガス供給バルブの閉弁部により近い位置にあるため、デッドスペースの容積が小さく、即ちプロセスガスの残留量が少なくなることでガス置換に要する時間を短縮し、パージガスの消費量も減らすことができる。

【0009】また、本発明に係るバルブユニットは、ブロック体に流路が形成されたマニホールドに対して、前記流路を通して流れる流体の流れを制御する複数の流体制御機器が一体に取り付けられてなるものであって、プロセスガスの流れを制御するガス供給バルブと、プロセスガスの流れの下流側に配置されてパージガスの流れを制御するガス置換バルブとを有し、前記ガス供給バルブから排出側に形成されたプロセスガス流路と、前記ガス置換バルブからプロセスガス流路へ合流するよう形成されたパージガス流路と、前記パージガス流路と前記プロセスガス流路との入り口部を連絡するバイパス流路とを有することを特徴とする。よって、プロセスガス供給後

にガス供給バルブを閉じ、ガス置換バルブを開けてパージガスを流せば、パージガス流路からプロセスガス流路の合流点を通して下流側に残留ガスが押し流され、またバイパス流路を通して合流点の更に上流側からプロセスガス流路内の残留ガスが押し流される。また、パージガスは一般に高い圧力で供給されるため、ガス供給バルブによって閉じられてデッドスペースとなったプロセスガス流路入り口の上流側にも流れ込んで、当該スペースの残留ガスを希釈して排気させる。このとき、デッドスペースがガス供給バルブ内の僅かな空間であるため、プロセスガスの残留量が少なく、ガス置換に要する時間を短縮し、パージガスの消費量も減らすことができる。

【0010】

【発明の実施の形態】次に、本発明に係るバルブユニットの一実施の形態について図面を参照して具体的に説明する。本実施の形態のバルブユニットは、前述したものと同様に半導体製造装置等のガス供給装置を構成するものである。図1は、バルブユニットの第1実施の形態を示す断面図である。バルブユニット10は、流路の形成されたマニホールド1上に、不図示のチャンバへのプロセスガスの流れを制御するガス供給バルブ2、残留ガスを置換するためのパージガスの流れを制御するガス置換バルブ3、及びプロセスガスの流入を防止するチェック弁4が一行に並べられ一体に取り付けられている。ガス供給バルブ2、ガス置換バルブ3及びチェック弁4は、それぞれのバルブブロック11、12、13と一体に構成され、そのバルブブロック11、12、13によってマニホールド1に取り付けられている。バルブブロック11、12、13には、それぞれ弁部に連通し、取り付け面である底面側にポート部を開設する流入路11A、12A、13Aと流出路11B、12B、13Bとが穿設されている。

【0011】そして、このバルブブロック11、12、13の流入路11A、12A、13A及び流出路11B、12B、13Bとに連通する流路がマニホールド1に穿設されている。即ち、プロセスガスの流れを制御する作業バルブ2のバルブブロック11には、プロセスガス流入路21とプロセスガス流出路22が連通している。特に、本実施の形態のものは、従来例のもの（図3参照）と比較して分かるように、プロセスガス流出路22が、マニホールド1の長手方向に穿設された水平部22Pに対し、下流側（ガス置換バルブ3側）に傾斜した傾斜部22Qによって連通している。従って、バルブブロック11の流出路11Bもプロセスガス流出路22の傾斜部22Qに合わせて傾斜して形成されている。

【0012】またマニホールド1には、チェック弁13にパージガスを供給するパージガス流入路23と、チェック弁13からガス置換バルブ3へパージガスを流すための連絡流路24とが穿設されている。更に、マニホールド1には、ガス置換バルブ3に対するバルブブロック

12の流出路12Bから、プロセスガス流出路22の傾斜部22Qの途中で合流するようにパージガス供給路25が穿設されている。このパージガス供給路25は、上流側（ガス供給バルブ2側）にプロセスガス流出路22の傾斜部22Qと同程度に傾斜して形成され、そこへ連通するバルブブロック12の流出路12Bも傾斜して形成されている。なお、プロセスガス流出路22とパージガス供給路25とが、それぞれ請求項1に記載するプロセスガス流路とパージガス流路に相当する。

【0013】そこで、このようなバルブユニット10によれば、次のようにしてガス置換が行われる。まず、プロセスガスは、ガス置換バルブ3が閉じられた状態でガス供給バルブ2が開けられて、マニホールド1のパージガス流入路21からパージガス流出路22を通過して不図示のチャンバへと供給される。そして、エッチング等の処理が終了すると、ガス供給バルブ2が閉じられプロセスガスの供給が停止し、次いでガス置換が実行される。即ち、ガス供給バルブ2の閉弁に続いてガス置換バルブ3が開けられ、高圧のパージガスがプロセスガス流出路22内に押し流される。パージガスには、窒素ガスなどの不活性ガスが使用され、2気圧或いはそれ以上の圧力で供給される。よって、パージガスは、マニホールド1のパージガス流入路23及び連絡流路24を通過してチェック弁4からガス置換バルブ3へと流れ、更にパージガス供給路25からプロセスガス流出路22の傾斜部22Qへと勢い良く流入する。

【0014】プロセスガス流出路22へ流れ込んだパージガスは、そのまま残留ガスを押し流しながら排出流路26から排出する。また、パージガスは、流路内の圧力より高圧で供給されているため、傾斜部22Qをバルブブロック11の流出路11B、即ちデッドスペース28（斑点で図示）内へ流れ込む。そのため、デッドスペース28内の残留ガスは、パージガスによって希釈されるとともに排出流路26側へ流されて排出される。従って、プロセスガス流出路22内にパージガスを流し続けることによって、流路内に残るプロセスガスが希釈されてガス置換が完了することになる。

【0015】ここで、本実施の形態のバルブユニット10と図3の従来のバルブユニット100とのガス置換特性について試験結果を比較する。図4及び図5は、ガス置換特性についての試験結果をグラフで示したものである。なお、この試験では、腐食性ガスの代わりに酸素の充填された流路内に窒素ガスのパージによってガス置換を行った。図4のグラフには、バルブユニット流路内の残留酸素濃度に対するパージ時間の比較を示し、図5のグラフには、バルブユニット流路内の残留酸素濃度に対する窒素ガス消費量の比較を示している。なお、本試験は、置換ガス圧力を0.2MPaとし、毎分1リットルの置換ガス流量のもとで行った。また、実際にガス置換を行う場合には、流路内の残留ガスの濃度はガス種によ

り許容濃度が決められており、今回の試験は0.5ppm以下に希釈するまでを比較した。

【0016】そこで、両バルブユニット10、100をほぼ基準値に達するまでのパージ時間と窒素ガス消費量で比較してみると、明らかに本実施の形態のバルブユニット10（実線で表示）の方が、従来のバルブユニット100に比べて良いガス置換特性を示した。即ち、図4に示すように、残留酸素が基準濃度に達するまでに、従来のバルブユニット100の場合は約900secものパージ時間を要したのに対し、本バルブユニット10は約200secであった。また、図5に示すように、残留酸素が基準濃度に達するまでに、従来のバルブユニット100の場合は約15リットルの窒素ガスを消費したのに対し、本バルブユニット10は約3.3リットルであった。従って、本実施の形態のバルブユニット10によれば、パージ時間の短縮に伴って窒素ガス消費量も抑えることができた。

【0017】これは、プロセスガス流出路22の傾斜部22Qに、同じように傾斜させたパージガス供給路25を合流させるように形成したので、デッドスペース28を極力小さくすることができたからであると考えられる。その点において、従来のマニホールド101ではデッドスペース120内での残留ガスの容量が0.71ccであるのに対し、本実施の形態のマニホールド1では、デッドスペース28内での残留ガスの容量を0.13ccにまで低下させることができた。そして、この結果から、本実施の形態のバルブユニット10によれば、半導体製造装置のサイクルタイムを短くすることができ、製造能力の向上につながった。また、ガス置換に使用されるパージガスの消費量を少なくさせることができ、コスト削減にもなった。

【0018】次に、本発明に係るバルブユニットの第2実施の形態について説明する。図2は、バルブユニットの第2実施の形態を示す断面図である。本実施の形態のバルブユニット30は、第1実施の形態のものと同様に組み付けられ、半導体製造装置等のガス供給装置を構成するものである。従って、前記バルブユニット10（図1参照）と同一の構成部品には同符号を付して説明する。流路の形成されたマニホールド31上に、ガス供給バルブ2、ガス置換バルブ3、及びチェック弁4が一体化して取り付けられている。そして、これらは各バルブブロック11、12、13と一体化して構成され、そのバルブブロック11、12、13によってマニホールド31に取り付けられている。バルブブロック11、12、13には、それぞれ弁部に連通し、取り付け面である底面側にポート部を開設する流入路11A、12A、13Aと流出路11B、12B、13Bとが穿設されている。

【0019】そして、このバルブブロック11、12、13の流入路11A、12A、13A及び流出路11

B, 12B, 13Bとに連通する流路がマニホールド31に穿設されている。即ち、プロセスガスの流れを制御する作業バルブ2のバルブブロック11には、プロセスガス流入路41とプロセスガス流出路42が連通している。プロセスガス流出路42は、マニホールド31の長手方向に穿設された水平部42Pに対し、上面から垂直に穿設された垂直部42Qによって連通している。またマニホールド31には、チェック弁13にパージガスを供給するパージガス流入路43と、チェック弁13からガス置換バルブ3へパージガスを流すための連絡流路44とが穿設されている。更に、マニホールド31には、バルブブロック12の流出路12Bからプロセスガス流出路42の水平部42Pへ垂直に連通して合流するパージガス供給路45と、そのパージガス供給路45とプロセスガス流出路42との上面開口部を連通するV字形のバイパス流路46が穿設されている。なお、プロセスガス流出路42とパージガス供給路45とが、それぞれ請求項2に記載するプロセスガス流路とパージガス流路に相当する。

【0020】そこで、このようなバルブユニット30によれば、次のようにしてガス置換が行われる。先ず、プロセスガスは、ガス置換バルブ3が閉じられた状態でガス供給バルブ2が開けられて、マニホールド31のパージガス流入路41からパージガス流出路42を通して不図示のチャンバへと供給される。そして、エッチング等の処理が終了すると、ガス供給バルブ2が閉じられプロセスガスの供給が停止し、ガス置換が実行される。即ち、ガス供給バルブ2の閉弁に続いてガス置換バルブ3が開けられ、高圧のパージガスがプロセスガス流出路42内に押し流される。パージガスには、窒素ガスなどの不活性ガスが使用され、2気圧或いはそれ以上の圧力で供給される。よって、パージガスは、マニホールド31のパージガス流入路43及び連絡流路44を通してチェック弁4からガス置換バルブ3へと流れ、更にバルブブロック12の流出路12Bからパージガス供給路45とバイパス流路46との2方向に分かれて流れ込む。

【0021】パージガス供給路45へ流れ込んだパージガスは、そのままプロセスガス流出路42内の残留ガスを押し流して排出流路26から排出する。一方、バイパス流路46へ流れ込んだパージガスは、プロセスガス流出路42内の残留ガスを上流から更に押し流して排出流路26側へ排出する。また、バイパス流路46へ流れ込んだパージガスは、高圧で供給されているため、デッドスペース48（斑点で図示）となっているバルブブロック11の流出路11B内へも流れ込む。そのため、デッドスペース48内の残留ガスは、パージガスによって希釈されとともに排出流路26側へ流されて排出される。従って、パージガスを流し続けることによって、流路内に残るプロセスガスが希釈されてガス置換が完了することになる。

【0022】そして、本実施の形態のバルブユニット30によれば、ガス置換特性の試験結果は示されていないが、更なるパージ時間の短縮を可能とし、それに伴って窒素ガス消費量もでより抑えることができる。第1実施の形態でも示したように、ガス置換特性の向上は、流路内のデッドスペースに起因していると考えられるからである。その点において本実施の形態では、マニホールド31内の残留ガスを完全に押し流すようにしたので、デッドスペース48内での残留ガスの容量が、流出路11B部分の0.09ccにまでに低下させることができたからである。また、ガス置換特性向上の根拠として、パージガスがデッドスペース48へ流れ込む方向性を挙げることもできる。即ち、パージガスは流路内の圧力より高圧で供給されるためデッドスペース内にも流入するが、本実施の形態のようにバイパス流路46がデッドスペース48の方向を向いていることにより、パージガスの流れによる運動エネルギーが有効に働いてデッドスペース内に効果的に流入することが考えられるからである。

【0023】従って、本実施の形態のバルブユニット30によれば、ガス置換特性の向上により半導体製造装置のサイクルタイムを短くすることができ、製造能力の向上につながる。また、ガス置換に使用されるパージガスの消費量を少なくさせることができ、コスト削減にもなる。

【0024】なお、本発明は、前記実施の形態のものに限定されるわけではなく、その趣旨を逸脱しない範囲で様々な変更が可能である。例えば、前記第2実施の形態では、パージガス供給路45に加えてバイパス流路46を形成したがバイパス流路46のみでパージガスを供給するようにしてもよい。

【0025】

【発明の効果】本発明は、ブロック体に流路が形成されたマニホールドに対して、前記流路を通して流れる流体の流れを制御する複数の流体制御機器が一体に取り付けられてなるものであって、プロセスガスの流れを制御するガス供給バルブと、プロセスガスの流れの下流側でパージガスの流れを制御するガス置換バルブとを有し、前記ガス供給バルブから排出側に形成されたプロセスガス流路と、前記ガス置換バルブからプロセスガス流路へ合流するよう形成されたパージガス流路との合流点で、前記ガス置換バルブの上流側に位置するよう構成したので、残留ガスの置換を効率よく行うことが可能なバルブユニットを提供することが可能となった。

【0026】また、本発明は、ブロック体に流路が形成されたマニホールドに対して、前記流路を通して流れる流体の流れを制御する複数の流体制御機器が一体に取り付けられてなるものであって、プロセスガスの流れを制御するガス供給バルブと、プロセスガスの流れの下流側に配置されてパージガスの流れを制御するガス置換バルブとを有し、前記ガス供給バルブから排出側に形成され

9

たプロセスガス流路と、前記ガス置換バルブからプロセスガス流路へ合流するよう形成されたパージガス流路と、前記パージガス流路と前記プロセスガス流路との入り口部を連絡するバイパス流路とを有する構成としたので、残留ガスの置換を効率よく行うことが可能なバルブユニットを提供することが可能となった。

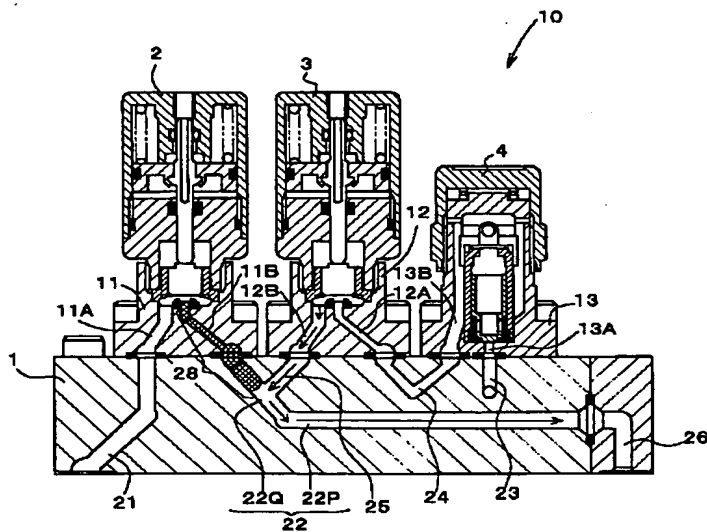
【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明に係るバルブユニットの第 1 実施の形態を示す断面図である。

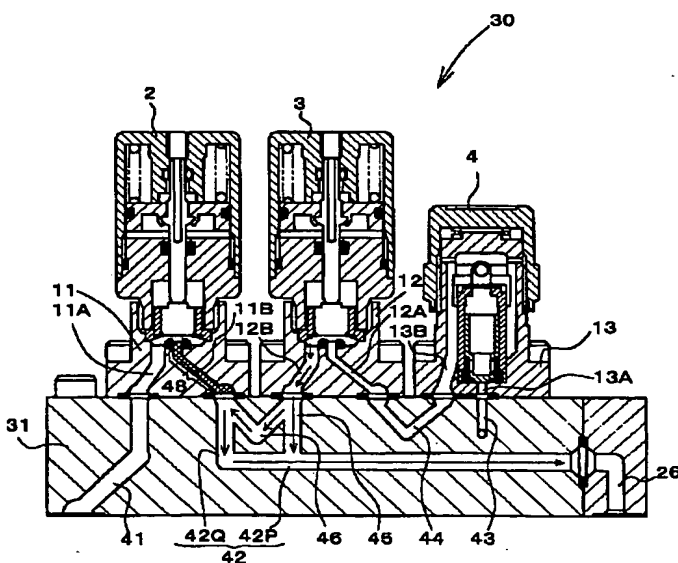
【図 2】 本発明に係るバルブユニットの第 2 実施の形態を示す断面図である。

【図 3】 従来のバルブユニットを示す断面図である。

【図 1】



【図 2】



10

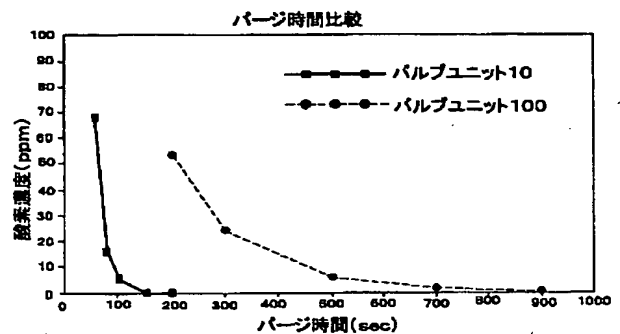
【図 4】 パージ時間に基づくガス置換特性を示したグラフである。

【図 5】 パージガス消費量に基づくガス置換特性を示したグラフである。

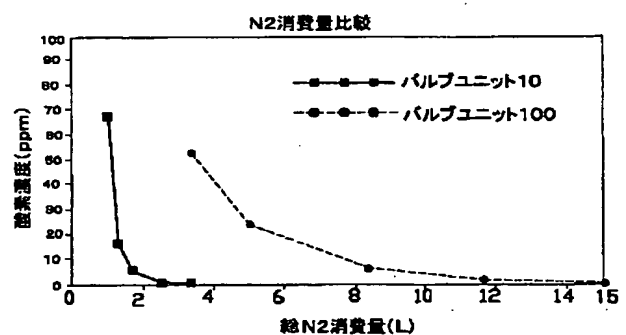
【符号の説明】

- 1, 31, 101 マニホールド
- 2, 102 ガス供給バルブ
- 3, 103 ガス置換バルブ
- 4, 104 チェック弁
- 10, 30, 100 バルブユニット
- 22, 42, 112 プロセスガス流出路
- 25, 45, 46, 114 パージガス供給路

【図 4】



【図 5】



【図3】

